

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ АЛГОРИТМОВ РЕШЕНИЯ ПАРАБОЛИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ И ИХ СИСТЕМ

Е.А. Чичкарев, канд. техн. наук, доцент ГБУЗ «ПГТУ»,
А.С. Володин, ст. гр. ВТ-08-М

Применение параллельных вычислительных систем является важным направлением развития вычислительной техники. Это вызвано не только ограничением максимального быстродействия компьютеров, но и наличием задач, для решения которых недостаточно возможностей существующих средств вычислительной техники.

Спецификация параллельных вычислений предполагает модель программирования, в которой программа порождает несколько процессов, взаимодействующих между собой с помощью обращения к подпрограммам передачи и приема сообщений. Ее реализации представляют собой библиотеки подпрограмм, которые могут использоваться в программах на языках программирования C/C++ и Fortran.

Моделирование сложных динамических систем с сосредоточенными параметрами требует обычно решения параболических уравнений или систем обыкновенных дифференциальных уравнений высокого порядка. Сокращение времени решения и, следовательно, времени моделирования возможно при использовании мультипроцессорных систем, эффективность работы которых существенно зависит от характеристик применяемых параллельных алгоритмов.

Сейчас появляется все больше численных методов интегрирования дифференциальных уравнений, которые ориентированы на вычислительные системы с параллельной архитектурой. Однако практическое использование большинства методов не всегда оправдано, поскольку многие из них либо обладают численной неустойчивостью, либо имеют сложную структуру, приводящую к потере эффективности.

Наиболее популярным методом приближенного решения дифференциальных уравнений в частных производных (параболических уравнений) является метод конечных разностей. Он известен простотой реализации и легкостью к распараллеливанию. Также для решения возможно использование явной и неявной разностной схемы. Однако при решении с помощью разностных схем основной проблемой является устойчивость решения и правильный выбор шага. Для решения этой проблемы используют неявные разностные схемы. Эти схемы устойчивы, но алгоритм решения получаемого сеточного уравнения несколько сложнее
